

# クリーンかつ経済的なエネルギー需給の実現に向けて（要旨）

平成 25 年 3 月 29 日

テーマ別会合主査

佐藤 康博

本ペーパーは主査の責任の下、全民間議員の意見を極力取り入れ取りまとめたものである

## 1. 基本認識（図表 1）

- 少資源国である我が国にとって、持続可能なエネルギー政策の確立は、国民経済の成長を図る上での最重要課題。その要諦は、①安価なエネルギー価格の実現と、②必要なエネルギー量の安定的な確保にあり、いずれも産業競争力の根幹。加えて環境への配慮や安全性確保を踏まえたエネルギーのベストミックス（3E+S）実現も重要課題。
- エネルギー政策は、産業政策と表裏一体の関係。エネルギー問題を奇貨ととらえ、高効率火力発電や再生可能エネルギー等の分野で、国際競争力を確立できるよう、規制の緩和と創出を組み合わせながら、実効性の高い産業政策を展開すべき。
- 今後の施策検討にあたっては、供給面からの取り組みに加え、需要面からの取り組みも重要。民生部門を中心とする思い切った省エネの実施が挙げられる。
- また災害時における国民生活の基盤であるエネルギー確保の強化、すなわち「経済の強靱化（エコノミーレジリエンス）」を高めるリスク対応能力の向上が必要。

## 2. 提言骨子

- 安価で、必要なエネルギー量を安定的に確保する為に、主要な論点として「供給面」から2点、「需要面」から6点、「流通面」から3点実施すべき政策の骨子を述べる。

### (1) 供給面

#### i) 火力発電の高効率化（図表 2-7）

- ・ 世界最高水準である我が国の LNG、石炭火力発電の高効率化の開発・導入を更に推進し、インフラ輸出の柱として海外展開を促すべき。また CO2 削減への貢献の観点から、炭酸ガスの分離・回収・貯蔵技術（CCS）開発と実用化、並びに二国間オフセット・クレジット制度導入の促進を図るべき。

- －ガスタービン複合サイクル発電（GTCC）、石炭ガス化複合発電（IGCC）、先進超々臨界圧発電（A-USC）等を通じた石炭火力の一連の高効率火力発電導入を促す制度設計（インセンティブ・環境アセス短縮化等）
- －CO2 二国間オフセット・クレジット制度導入促進（政府間交渉の促進）
- －2035 年までの累計が約 250 兆円の推定市場規模となる火力発電マーケットでの勝ち組へ
- －LNG 調達リソースの多様化、TPP 参加をベースとした米国からの安価な LNG 輸入の推進

ii) 再生可能エネルギーの推進、海洋資源エネルギーの開発と実用化（図表 8-11）

- ・ エネルギー自給率向上の観点等から再生可能エネルギーの導入強化は不可欠。大  
 陽光や地熱も有力だが、産業波及効果や発電コスト等を勘案し、風力発電の更なる  
 導入拡大を促すべき。また中長期的観点からメタンハイドレート等の海洋資源  
 開発も、国家プロジェクトとして取り組むべき。

ー環境アセス短縮化、農地転用簡素化、漁業者調整に関するルール整備  
ーリードタイムを考慮した FIT 導入促進期間延長  
ーインフラ整備促進（基幹系統を含めた送電網整備に関する国のコミット  
 メント）  
ー海洋資源開発の国家プロジェクト化（開発・商業化における公的支援）

(2) 需要面

i) 熱の高度利用（ドイツに学ぶ・コジェネの推進）（図表 12-15）

- ・ ドイツは近年エネルギー効率が改善しているが、要因は熱の有効活用（含むバイ  
 オマス由来）。買取制度や導管整備等の政策支援でコジェネを積極導入している。  
 日本もエネルギー効率改善の観点から更なるコジェネ導入を図るべき。

ーコジェネ発電のインフラ整備推進（熱供給ネットワーク整備の公的支援）  
ー導入を促す制度設計（買取制度適用、導入時におけるファイナンス支援等）

ii) 住宅・ビル等民生部門の省エネ推進（図表 16-18）

- ・ 民生部門の省エネ化を図るため、躯体の高断熱化やエネルギーマネジメントシス  
 テム(BEMS/HEMS)を組み込んだ省エネ住宅・建物を新規のみならず既存物件リ  
 フォームでも促す必要。

ー現行省エネ基準の厳格化と早期適合の必須化（省エネ基準の段階的義務化）  
ービル・住宅省エネ化を促す制度設計（エネルギー消費実態を図る為のデータ  
 整備、5 段階評価等省エネ評価の明示化）  
ー（仮称）『特定テナント制度』検討（オーナー側へのエネルギー消費報告義  
 務化＋オーナー・テナント双方への省エネ義務化による有効な省エネ推進）  
ー中小企業の省エネ推進の為の政策支援（エネルギー消費実態把握、診断、省  
 エネ手法提案の一体的取組）

iii) 運輸部門・産業部門の省エネ推進（図表 19）

- ・ 運輸部門、産業部門でも更なる省エネ化とエネルギー効率向上への取組が必要。

ーEV（電気自動車）、FCV（燃料電池自動車）等の次世代自動車開発・導入推  
 進、インフラ整備上の高圧ガス保安法等の規制緩和等  
ー産業用モータ、パワーエレクトロニクス等の省エネ関連部材開発・導入支援

iv) デマンドレスポンスの導入 (図表 20)

- ・ 需要側にも情報を公開するスマートメータ等のインフラ整備と、需給調整も狙える柔軟な料金設定等の仕組み作りが必要。

ーデマンドレスポンスの導入を促す制度設計

v) 蓄電池開発 (図表 21)

- ・ ピークシフト対策等で期待される蓄電池には技術・コスト面の課題が大きく、課題を解決する新たな電池開発が求められる。

ー高性能な次世代電池の開発支援 (仮称『エネバンク構想』)

vi) サマータイム制度の導入検討

- ・ サマータイム制度 (夏季等に時刻を一定時間進め、日の明るい時間帯を有効活用して省エネを図る制度) の導入の検討も。

**(3) 流通面**

i) 電力システム改革

- ・ 広域系統運用機関の創設、小売の全面自由化、卸電力市場の拡充等の施策は、電力市場の効率化・活性化に寄与。また、それを支える送配電部門について一層の公平性・中立性確保が必要。

ii) 広域天然ガスパイプライン整備 (図表 22)

- ・ これまでの天然ガスパイプラインは地域単位で分断されており、全体最適の視点にたった広域パイプラインの整備の導入が求められる。

ー事業採算性の向上のための規制緩和、補助金等の公的支援措置による整備コストの低減等

iii) エネルギー供給・流通体制の強靱化 (図表 23)

- ・ 大震災等の緊急時におけるエネルギー供給・流通体制が必ずしも整備できていなかったことが課題としてあり、早急な整備が求められる。

ー大災害時のエネルギー供給障害リスクへの対応 (緊急時のタンクローリー運用規制等の緊急時の例外規定の整備、コンビナート等の耐震・液状化対策)  
ー大消費地へのバックアップ供給の為に、広域天然ガス・電力網の整備促進

以上

## クリーンかつ経済的なエネルギー需給の実現に向けて

平成 25 年 3 月 29 日

テーマ別会合主査

佐藤 康博

本ペーパーは主査の責任の下、全民間議員の意見を極力取り入れ取りまとめたものである

### 1. 基本認識（図表 1） \*

- 少資源国である我が国にとって、持続可能なエネルギー政策の確立は、国民経済の維持・成長を図る上での最重要課題のひとつである。その要諦は、①安価なエネルギー価格の実現と、②必要なエネルギー量の安定的な確保にあり、いずれも産業競争力の根幹をなすものである。加えて環境面にも配慮しつつ、安全を前提としたエネルギーのベストミックスを実現していくことが求められる（3E+S: Energy security、Economic efficiency、Environment、Safety）。
- 原子力発電の稼働停止を受け、産業競争力の維持・強化にとって重要な安価かつ安定的なエネルギー供給に支障が生じている。加えて、我が国の貿易収支は、円高や国際競争力の低下等に伴う輸出の減少、及び LNG 等化石燃料資源の輸入急増等を背景に赤字基調が定着しつつある。こうした状況が長期化する場合、経常収支の赤字化を通じて、やがては日本全体の国力低下に繋がりがかねない。産業競争力の維持・強化のため、並びに我が国のエネルギー安全保障体制の強化のためにも、安価かつ安定的なエネルギー調達（エネルギー輸入金額の抑制）は喫緊の課題である。
- かたがた、エネルギー政策は、産業政策、ひいては経済成長戦略と表裏一体の関係にある。現在、我が国が直面するエネルギー面での課題解決は、容易ならざるものがあるが、むしろ、これを奇貨ととらえ、たとえば高効率火力発電や再生可能エネルギーといった分野で、世界をリードできるような国際競争力を確立する為に、大胆な規制緩和と規制創出（乃至規制の活用）、並びに産学官連携による先進的な技術開発の促進により、技術で世界に貢献できる攻めのエネルギー戦略等も上手く組み合わせながら、実効性の高い産業政策を展開すべきである。
- 更に、今後の施策の検討・実施にあたっては、供給面からの取り組みに加え、需要面からの取り組みも極めて重要。需要面の観点では、民生部門を中心とする思い切った省エネの実施が挙げられる。

- また、東日本大震災の経験により、地震国日本のエネルギー供給に関する脆弱性が改めて認識された。首都直下地震や南海トラフ巨大地震（三連動地震）の発生が高い確率で予想されている現在、国民生活の基盤であるエネルギー確保の強化が喫緊の課題となっており、「経済の強靱化（エコノミー・レジリエンス）」を高めるリスク対応能力の向上が必要である。巨大地震の備え以外にも、インフラ老朽化への対策として、基幹的一次エネルギーである石油、ガスの供給・流通構造はもちろん、電力供給・流通構造のレジリエンスも含めた府省横断的な総合強靱化対策を推進するべきである。

\* この点に関しP12 項番5の意見があった。

## 2. 提言骨子

- 安価で、必要なエネルギー量を安定的に確保する為に「供給（調達）」、「需要（消費）」、及び「流通」の観点から実施すべき施策（骨子）を以下のとおり俯瞰する。

### (1)供給（調達）

- i) 安全が確認された原発の早期再稼働 <価格・量>
- ii) ベース電源としての石炭火力の活用 <価格・量>
- iii) 火力発電の高効率化 <価格・量>
- iv) LNG 調達の構造改革（多様化・低廉化）<価格・量>
- v) 再生可能エネルギーの推進、海洋資源・エネルギーの開発と実用化<量> etc.

### (2)需要（消費） ⇒ 必要な<量>を削減するという観点から重要

- i) 熱の高度利用（ドイツに学ぶ・コジェネの推進等）
- ii) 住宅・ビル等民生部門の省エネ推進（BEMS、HEMS 等）
- iii) その他部門の省エネ化推進（運輸部門・産業部門）
- iv) デマンドレスポンスの導入
- v) ピークシフト対策としての蓄電池開発
- vi) サマータイム制度の導入検討 etc.

### (3)流通

- i) 電力システム改革
  - ii) 広域天然ガスパイプライン整備
  - iii) エネルギー供給・流通能力のレジリエンス強化（強靱化）
    - iii-1) 石油（製油所等の液化化・津波対策、緊急時の受入・出荷機能強化等）
    - iii-2) ガス（大消費地へのバックアップ供給の観点でのパイプライン整備）
    - iii-3) 電力（地域間バックアップの為に連系線増強：北本連系・東京中部連系等）
- etc.

### 3. 提言詳細

#### (1) 供給（調達）面の取り組み（図表2～11）

##### i) 安全が確認された原発の早期再稼働 \*

- 新安全基準への充足を速やかに確認し、安全が確認された原発については遅滞なく再稼働すべき。エネルギーのベストミックスの観点から、原発は一定の役割を果たすと考える。

\* この点に関しP12 項番5の意見があった。

##### ii) ベース電源としての石炭火力の活用

- 安価かつ安定的なエネルギー調達の実現に向けて、当面、石炭火力への依存度を高めることが重要な選択肢となり得る。石炭火力の活用に伴い温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出量の増加に代表される環境問題が惹起されるが、産業競争力の維持・強化の根幹をなす安価かつ安定的なエネルギーの確保と環境への配慮をどのようにバランスさせるかは、あくまでも国益の観点から総合的に判断すべきものである。
- その実現のため、火力発電の高効率化と併せて、炭酸ガスの分離・回収・貯留技術（CCS）の開発と実用化を一層促進することが、わが国の環境政策の方向と整合し、重要な施策となる。

##### iii) 火力発電の高効率化

- 伝統的な既存電源については、発電の効率化（ロスの削減）が重要。我が国の火力発電効率は既に世界最高水準ではあるが、燃料の多様化・低廉化や、エネルギー効率の向上の観点からは、更なる改善を求めて、ガスタービン複合サイクル発電（GTCC）はもとより、石炭ガス化複合発電（IGCC）や先進超々臨界圧発電（A-USC）等を通じた石炭火力の一層の高効率化を推進すべき。その為のインセンティブ等の制度設計の検討も必要であろう。
- 今後の火力発電は、国内の更新需要だけで2020年度迄に2.2兆円、2030年度迄に4.7兆円の市場規模が想定されるが、さらに世界市場を見れば、2035年までに約250兆円の想定市場規模あり。火力発電の高効率化の促進による国際競争力強化や我が国が提唱する二国間オフセット・クレジット制度の導入促進を図ることで、世界のエネルギー効率改善並びにCO<sub>2</sub>削減に貢献しつつ、インフラ輸出の柱として海外展開も期待できる。

〔注〕二国間オフセット・クレジット制度とは

「途上国へのCO<sub>2</sub>を中心とした温室効果ガス削減技術・製品・システム等の普及や対策を通じ、実現した温室効果ガス排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価し、二国間協定等を通じて、日本の削減量として独自に認定する制

度」を指す。世界各国が協力して温室効果ガス排出量を削減していくための新たな国際的枠組みとして、日本政府が提唱。

iv) LNG 調達の構造改革（多様化・低廉化）

○ 我が国は世界最大の LNG 購入国であるにもかかわらず、その輸入価格は欧米はもとより、韓国・台湾・中国といったアジア諸国と比べても割高である。今後は、シェールガスの活用も含めた LNG 調達リソースの多様化や、日本或いはアジア・コンソーシアムとして共同調達を進めるなど、バーゲニングパワーの向上に努める必要がある。なお、米国からの LNG 輸入の推進を図る上で TPP 参加は有力な後押しとなる。

v) 再生可能エネルギー、なかんずく風力発電の推進 \*

○ 再生可能エネルギーの導入強化は、低炭素の観点はもとより、エネルギー自給率や貿易収支の改善、産業振興等の観点からも必要不可欠。太陽光は薄膜等日系メーカーに技術優位性がある分野。また地熱のポテンシャルも世界有数である。ベース電源となりうるポテンシャル、相対的に低廉な発電コスト、産業振興効果、海外市場の広がりといった総合的な観点からは、風力発電の拡大が重要と考える。

○ 風力発電の導入に際し、風車の国産化が実現されれば、既存電源の代替や電力価格上昇に伴う所得減少がもたらす「クラウドディングアウト効果」を補って余りある GDP 創出効果が期待できる（風車の国産化率を 80%とすれば、1GW あたり 400 億円弱の GDP 創出効果）。

○ 風力発電の今後の拡大にあたっては、送電インフラの整備や、サイト選定についての行政の踏み込んだサポート（ゾーニング）、一層の規制緩和等が求められる。

- 基幹系統を含めた送電網整備には国が明確にコミットを
  - 農地の転用を簡素化
  - 環境アセスの迅速化、簡素化
  - リードタイムを考慮した FIT の導入促進期間（3年）の延長
  - 洋上風力導入拡大に向けた、浮体式風力発電の商業化と漁業問題解決 etc.
- \* この点に関し P12 項番 5 の意見があった。

○ 海洋資源・エネルギーの開発に関しても、日本にはメタンハイドレートなどの大量のエネルギー源が眠っており、JOGMEC を中心に海洋資源の開発に向けた生産技術の確立のための取り組みが行われている。また、潮流・波力などといった海洋エネルギーを活用する技術開発も計画されている。これらプロジェクトを官民共同で推進するため、探鉱活動強化・商業化にむけた政策支援等の観点から国家プロジェクトを創設し、戦略的に取り組むことも重要と考える。

## 【重点施策】

- ・火力発電設備導入に関する事項
  - －環境アセス期間短縮化・CO2 対策の基準明確化
  - －高効率火力発電（石炭・LNG）導入促進を促す制度設計
- ・風力発電設備導入に関する事項
  - －導入を促す制度設計（環境アセス短縮化、農地転用簡素化、漁業者調整に関するルール整備、リードタイムを考慮した FIT 導入促進期間延長）
  - －インフラ整備促進（送電網整備に関する国のコミットメント）
- ・新エネルギー開発に関する事項
  - －メタンハイドレート等の開発の公的支援（国家プロジェクト創設等）

## 【上記を踏まえた目指すべき KPI】

- －2030 年までに浮体式を含む風力発電設備の世界シェア 10%超
- －2030 年までに国内火力 4.7 兆円を含め、火力発電設備の世界シェア 20%超
- －2020 年代にメタンハイドレートの商業採掘と事業化

## (2) 需要（消費）面の取り組み（図表12～21）

### i) 熱の高度利用（ドイツに学ぶ・コジェネの推進等）

- 我が国の GDP あたりエネルギー消費量は先進各国に比して低い水準にはある。しかしながら、経年推移で見ると、1990 年代以降、エネルギー効率の改善が停滞している。さらに一人あたり消費量で見ると欧州諸国対比で必ずしも少なくはなく、90 年代以降はむしろ増加している。部門別でいえば、民生部門（家庭用・業務用）の増加が特に著しい。
- 一方で日本と産業構造が近いドイツでは、同じ間に、日本を上回る経済成長を遂げながらもエネルギーの消費量は削減しており、エネルギー効率の改善が大きく図られている。我が国においてもドイツに学ぶことで、より一段の省エネ化を図る余地はあると考えられる（ドイツは更に、2020 年までに 08 年対比で▲20%の省エネを政策として定めている）。
- ドイツの発電効率は、石炭依存度の違いもあり日本比劣後するものの（但し、その差は縮小傾向）、エネルギー全体の効率は日本よりも高い水準にある。要因はコジェネの積極的な導入による熱の有効活用である。ドイツでは地方都市公益企業が中心となって、熱供給のネットワークを整備している。加えて、ドイツ政府の政策的な支援（ex.コジェネ法による買取、補助金、税優遇等）によりコジェネの普及が急速に進んでいる。

- 特に、バイオマス由来のコジェネの買取価格は通常よりも上乘せされており、コジェネの導入が進んでいる（ドイツの森林面積は日独ほぼ同水準ながら、木材供給力は日本の約3倍であり、2011年の再生可能エネルギー発電に占めるバイオマス発電の比率は26%を占める）。日本においても、コジェネ発電の買取制度導入や、税優遇、導入時のファイナンス支援等により、コジェネの導入を促すことで熱の高度利用を進め、エネルギー全体の効率改善に繋げていく余地はあるであろう。
- ii) 住宅・ビル等民生部門の省エネ推進（BEMS、HEMS等）
  - ドイツは建物・住宅のエネルギー効率化を政策的に後押しすることで（ex. 厳しい省エネ基準、再生可能熱エネルギー法の制定）、民生部門における冷暖房の熱効率を改善している。日本においても、躯体の高断熱化やエネルギーマネジメントシステム(BEMS/HEMS)を組み込んだ省エネ住宅・建設物導入を推進していく必要がある。その際、新規物件だけでなく、既存物件の改良も促していくことで、より一層の省エネ化を図りうるとともに、省エネリフォーム等を通じた中古住宅市場の活性化にも繋げていくことが可能。
  - これらを進める上では、国際的に緩やかな現行省エネ基準の厳格化や早期適合義務化などの検討が考えられるが、その際には、取組みの前提となる基礎情報の整備や、それに基づく市場原理を促す仕組みの創出、あるいは税制上の措置などの工夫も必要。さらに、耐震改修との合わせ技をもってすれば、省エネ・低炭素・耐震といった社会的な要請への対応と建築需要の拡大に伴う産業波及効果の享受を合わせて実現しうる。
  - その他民生部門における省エネの取組みを促す仕組み作りとしては、以下のような施策が考えられる。

（短中期的視点で導入検討すべき事項）

- 中小企業や家庭で省エネ化を図るために、基礎となるエネルギー消費実態のデータ整備や導入支援を進める必要性（導入時のファイナンス支援等のインセンティブによる促進等）
- ノウハウが乏しい中小企業が省エネ化を推進するための政策的な支援（ex. エネルギー消費実態の把握、診断、及び省エネ手法提案等の一体的な取組）
- ビル・住宅の省エネ評価基準を5段階評価等のわかり易い表記に変更（新規物件だけではなく、既存物件にも適用）

(中長期的視点で来年度以降、段階的に検討すべき事項)

- 一産業用で導入されている省エネ法のベンチマーク方式(業界毎に省エネのベンチマークとなる指標を設定し、省エネ化の進んでいる企業を評価するトップランナー方式による横展開を促進する一方、遅れている企業の改善を促す方式)を業務用にも適用
- 一建築物について(特定荷主制度に倣った)特定テナント制度のような仕組みを創設し、建築主・オーナーのみならずテナント側にも義務を求める
- 一省エネ法における対策の遵守に関し、一定の拘束力を付与

- より長期の広い視点では、配電自動化技術に代表される我が国の効率的な送配電技術等を応用し、都市の再開発によるスマートコミュニティの促進を図ることで、個別企業・個別住宅の枠組みを超えたエネルギー効率化を図ることができよう。そのためには官民一体となった新たな街づくりの視点が不可欠。たとえば、国内において官民共同で進められている4実証プロジェクト(横浜、豊田、けいはんな、北九州)のような取り組みを一層推進し、そこで得られた知見・技術・ビジネスモデルの本格的な横展開を推進するため必要な規制緩和にも取り組み、その成果を成長戦略として内外で実現していくことが求められる。

iii) その他部門の省エネ化推進(運輸部門・産業部門)

- 運輸部門においては、既に高効率な自動車の導入が進んでおり、他国に比してエネルギー効率が高い水準となっはいるが、旅客部門中心に効率改善の余地はあり、引き続きFCV(燃料電池自動車)やEV(電気自動車)等の次世代自動車の開発・普及促進や、そのためのインフラ整備上の規制緩和(高圧ガス保安法・消防法等関連法制の見直し等)、炭素繊維等の軽量化を促す構造材料技術の開発・導入推進、カーシェアリング、モーダルシフトの促進などで、更なる省エネ化を図る必要がある。そうした国内での取り組みが、次世代自動車技術において我が国が世界で圧倒的なリーダーの地位を確立していくことに。

- 産業部門においては、我が国のエネルギー効率は他国比高い水準ではあるものの、1990年代以降はほぼ横ばいの水準で推移している(原単位要因では悪化)。同部門においても、不断の省エネへの取り組みが求められる。従って、次世代産業用モータや次世代パワーエレクトロニクス等の部材開発、断熱・蓄熱等の効率的な熱利用を促す技術開発等を目指した国家的研究開発投資により、世界をリードできる成長戦略の実行が重要。

iv) デマンドレスポンスの導入

- ハード面のみならず、国民各層の意識や、ライフスタイル・ワークスタイルの革新も不可欠である。その際、省エネ推進と新たなビジネス機会の創造の両面で必要になるのはデマンドレスポンス（DR）〔注〕。そのために重要なのは、需要側からの機器のコントロール等を通じて省エネを実現させ、需要家側にも情報を公開する形でその効果をスマートメータ等で検証できるインフラ整備とともに、大幅な需給調整も狙える柔軟かつ動的な料金設定（ピークとオフピークの差を大きく設定等）を促す仕組みや制度である。また、その導入に当たっては、需要家、電力会社、アグリゲーター（事業者）によるオープンイノベーションの仕組みが新たな市場を創出する点に留意が必要である。
  
- デマンドレスポンスについては、今年夏までに、ネガワット入札の導入（大口需要家を対象に、計画値方式で精算）などの方策により、需給ひっ迫時に市場メカニズムが働く環境を創出し、電力会社側での必要以上の供給力確保とコスト上昇を抑えるべきである。

〔注〕 デマンドレスポンス（DR）とは

一般には「卸市場価格の高騰時または系統信頼性の低下時において、電気料金価格の設定またはインセンティブの支払いに応じて、需要家側が電力の使用を抑制するよう電力消費パターンを変化させること」を指す。

v) ピークシフト対策としての蓄電池開発

- 以上の議論は主に、エネルギー全体の総量を減らしていく観点であるが、加えて昼間時間帯のピークシフトを図っていく必要がある。ピークシフトにおいては、前述のデマンドレスポンス（DR）のほかに、蓄電池の導入による対応も有力であるが、コスト面の観点等から現在導入は限定的である。蓄電池は太陽光発電や風力発電等での天候や風況による変動の安定化にも活用が期待されているが、同分野においても同様にコスト面・技術面の課題を抱えている。こうした課題の解決のためには、官民一体となった電池開発の推進や（仮称『エネバンク構想』）、高性能な電池の開発・導入を促す直接的なインセンティブ付けに加えて、蓄電池の活用が経済合理性を有するような制度的な環境整備が必要であり、たとえば電力取引の市場化（ex. 電力取引市場の整備、限界費用を反映した柔軟な料金体系）などが求められる。加えて、水素やアンモニア等による新たな電力貯蔵技術にも取り組むべきである。蓄電池は保存が利かないという電力最大の課題を解決する可能性がある技術であり、我が国として積極的な推進をしていくべき分野であろう。

vi) サマータイム制度の導入検討

- またエネルギー消費削減の観点から、サマータイム制度（日の出時刻が早まる時期に、時刻を一定時間進めることで、日の明るい時間帯を有効に使うことで、省エネ化を図る制度）の導入も検討すべきであろう。

【重点施策】

- ・ コジェネ導入に関する事項
  - － コジェネ発電のインフラ整備推進（熱供給ネットワーク整備の公的支援）
  - － コジェネ導入を促す制度設計検討（買取制度導入、税優遇の拡大、導入時におけるファイナンス支援等）
- ・ 民生部門での省エネ化推進に関する事項
  - （短中期的視点で導入検討すべき事項）
    - － 消費実態を図るためのデータ整備・導入時のファイナンス支援
    - － ビル・住宅の省エネ評価の表示簡素化（5段階評価等の簡易表記）
  - （中長期的視点で来年度以降、段階的に検討すべき事項）
    - － 住宅等民生部門における省エネ基準の厳格化（省エネ基準の段階的義務化）
- － 産業用で実施されているベンチマーク方式の業務用への適用
  - － 特定テナント制度（オーナー側へのエネルギー消費報告義務化）導入検討
- ・ 運輸部門・産業部門での省エネ化推進に関する事項
  - － 次世代自動車導入推進（FCV/EV 開発支援、充電スタンド・水素ステーション等のインフラ整備、及び整備に向けた高圧ガス保安法等の規制緩和）
  - － 産業用モータ、パワーエレクトロニクス等の省エネ関連部材開発・導入支援
- ・ デマンドレスポンス導入に関する事項
  - － インフラ整備推進（需要側にも情報を公開するスマートメータ等導入推進）
  - － 柔軟かつ動的な料金設定を促す制度設計
  - － 需要家、電力会社、アグリゲーター（事業者）によるオープンイノベーションを促す制度設計
- ・ 蓄電池開発・導入に関する事項
  - － 高性能な次世代電池とソフトウェア・システム開発の開発支援

【上記を踏まえた目指すべき KPI

- － 【GDP 当たり】 エネルギー消費を毎年年率 1%超改善
- － 2030 年に次世代パワー半導体・エレクトロニクス機器市場で世界シェア 30%超獲得

### (3) 流通面の取り組み（図表 22～23）

#### i) 電力システム改革 \*

- 広域系統運用機関の創設、卸電力市場の拡充、小売全面自由化等の施策は、これまで充分とはいえなかった電力市場の効率化・活性化に繋がり、低廉な電力価格や需要家の選択肢拡充、新たなイノベーションの創出、といった効果が期待できる。加えて、斯かる施策を支えるインフラである送配電部門について一層の公平性・中立性の確保が必要と考える。一方で、発送電分離は我が国の電力供給体制に係る問題であり、送配電部門の分離にあたっては、移行コストの低減や資金調達の観点等について、一定の留意・工夫が必要。

\* この点に関しP12 項番5の意見があった。

#### ii) 広域天然ガスパイプライン整備

- 我が国の天然ガスパイプライン網はこれまで、個別事業者が経済合理性に依拠してネットワークを整備してきた結果、地域単位で分断されている状況。今後は、全体最適の観点に立った広域パイプラインの整備等が必要と考える。広域パイプラインの整備は、ガスの安定供給性・利用可能性を高め、天然ガスへの燃料転換等によるCO<sub>2</sub>削減が図られると共に、ガス価格の低廉化に向けた取り組みとしても期待できよう。一方、パイプライン整備を進めるには、事業採算性の向上が重要。規制緩和、補助金等の公的支援措置による整備コストの低減など、官民が連携した一体的な施策展開が必要。

#### iii) エネルギー供給・流通能力のレジリエンス強化（強靱化）

- 東日本大震災が明らかになったことの一つに、緊急時のエネルギー供給・流通体制が必ずしも整備できていなかったことが挙げられる。緊急時でもエネルギーを安定的に需要家に提供する為には、エネルギー源や調達先の多様化に加え、十分な備蓄体制、並びに電力・ガス等の広域ネットワークの流通網の整備が必要と考える。併せて、緊急時に柔軟な対応を実施可能にするための、指揮系統や緊急時の例外規定等の関連法制の整備を早急に検討すべき。

#### iii-1) 石油（製油所等の液化化・津波対策、緊急時の受入・出荷機能強化等）

- 製油所・油槽所、LNG・LPGなどの燃料供給拠点の6割から8割が「東海地震防災対策強化地域」および「東南海・南海地震防災対策推進地域」に集中している現実を踏まえ、出荷機能等の地震・液化化への体制に基づき、大災害時のエネルギー供給障害リスクに対応できるよう、各製油所等の拠点での石油受入と貯蔵、並びにコンビナート等の地震・液化化対策や事業者間の融通機能強化による、国際競争力向上に寄与するような、必要な設備強化・対策工事措置をとるべき。

- 併せて、日本海側から太平洋側への迅速な燃料バックアップ供給を確保できるよう、タンカー回送のシミュレーション実施や緊急時のタンクローリー運行規制の解除等非常時の規制特例措置を準備しておくことが必要（現状は長大トンネルのタンクローリー通行が禁止）。

iii-2) ガス（大消費地へのバックアップ供給の観点でのパイプライン整備）

- 首都圏、中京圏、近畿圏などの大消費地へガスを供給するバックアップの視点を含めて、パイプライン整備の必要性を国益の観点で再検証し、必要な政策措置をとるべき。工期・工費等の抜本的縮減に必要な道路・農地・河川等の利用のための規制緩和を十分に進めることも必要（道路法、農地法、河川法など）。

iii-3) 電力（地域間バックアップの為に連系線増強：北本連系・東京中部連系等）

- 東西間や北海道一本州間の電力連系を強化する為には、周波数変換設備の増強や送電能力の増強を図る必要があるが、現状では自治体が管理する文化財埋蔵地や自然公園の敷地、および国有林等の一部利活用に関して十分に調整されていないという問題が指摘されている。電力供給のレジリエンス強化のため、早急に総合的な調整を実施し、電力システム改革の実行計画と整合的な地域間バックアップ対策に着手するべきであろう。

【重点施策】

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・天然ガスパイプラインに関する事項<ul style="list-style-type: none"><li>－広域パイプライン導入に関する公的支援措置の実施検討</li><li>－工費・工期削減に必要な道路・農地・河川利用の為に規制緩和検討</li></ul></li><li>・石油関連のバックアップ整備に関する事項<ul style="list-style-type: none"><li>－製油所・油槽所等の地震・液状化対応に関する設備強化・対策工事措置検討</li><li>－緊急時のタンクローリー運用規制等緊急時の例外規定の整備・検討</li></ul></li><li>・電力関連のバックアップ整備に関する事項<ul style="list-style-type: none"><li>－電力連系強化に際して自然公園の一部利活用等の観点に関するルール整備</li></ul></li></ul> |
|--|

#### 4. 最後に【産業創出を通じた経済成長へ】

- 再エネや省エネに係わる社会的なニーズや事業ポテンシャルは、先進国のみならず新興国も含めて世界各国に広く見られる。したがって、ここまで議論してきたようなクリーンで経済的なエネルギー需給の実現に向けた取組みを率先して進めることは、課題先進国である我が国が、弱みを強みに転じて世界の産業政策のトップランナーとしての地位を確立し、新たな市場の創出・形成や、国際競争力のある製品・システムの開発・投入に成功することに繋がるであろう。
- 我が国の環境対策が世界で先進的なモデルとして高い評価を得られるよう配慮しつつ、今後想定される「エネルギー基本計画」とその推進が経済成長の実現にも結びつき、また国家のエネルギー構造強靱化に繋がられるよう、総合的な視点で政策が論じられるよう期待する。

#### 5. 尚、以上に対して、個別議員から以下の意見もあった。

##### (1) 基本認識として

- 「低廉で安定的な電力供給」を実現するため、従来の「垂直一貫方式の地域独占」と「料金規制」の体系から、「競争と選択」を基本とした新たな電力システムへの転換が、最も重要な課題である。
- 国の政策（競争政策、規制を含め）と民間ビジネスの領域は明確に区分すべきであり、半官半民の無責任体質から脱却することが必要である（例えば再生エネルギー導入促進では、炭素税、普及を阻害する規制の改革を基本とするといった原則を明確にすべきであり、FIT の安易な拡大延長は避けるべきである）。

##### (2) 具体策として

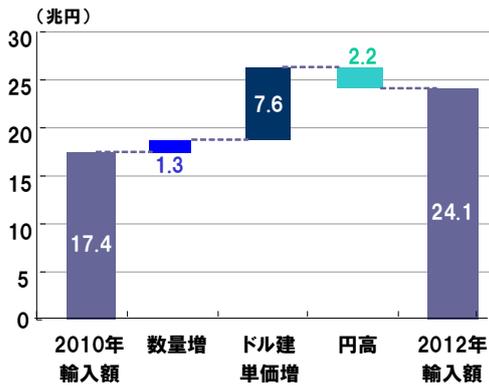
- 原発については、事故リスクを負担できる民間保険への加入等の環境が整っていないこと、また事故が発生した場合のリスク負担が社会的にも経済的にも極めて大きいこと、及び安全基準そのものの妥当性についてはさらなる検証が必要であることから、再稼働には慎重であるべきである。
- 電力システム改革について、発送電分離は早期に実施し（規制機関をできる限り速やかに立ち上げるとともに、事業カンパニー制などの形での実質的な分離を先行し、法的分離を2年以内に実現）、できる限り早く競争環境を創出して、低廉で安定的な電力供給を実現すべきである。

以 上

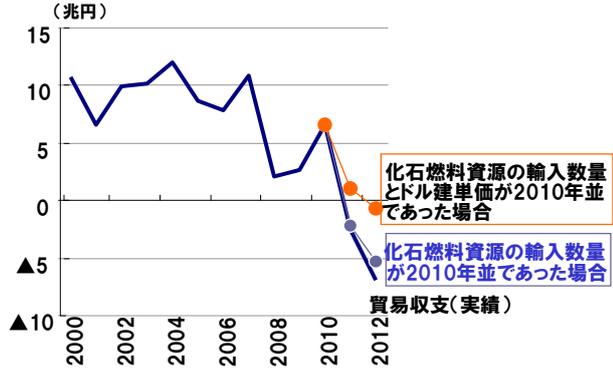
**化石燃料資源の輸入拡大が貿易収支悪化の主因**

- ▶ 原発事故後、化石燃料資源の輸入は17.4兆円(2010年)から24.1兆円(2012年)に増加
- ▶ 貿易収支の赤字転落は、量・価格の両面において化石燃料資源の輸入増が大きく影響  
⇒量・価格が2010年並であれば貿易赤字はほぼ解消される水準に

**化石燃料資源輸入額の変動要因分解 (10年⇒12年)**



**貿易収支に占める化石燃料資源の輸入インパクト**



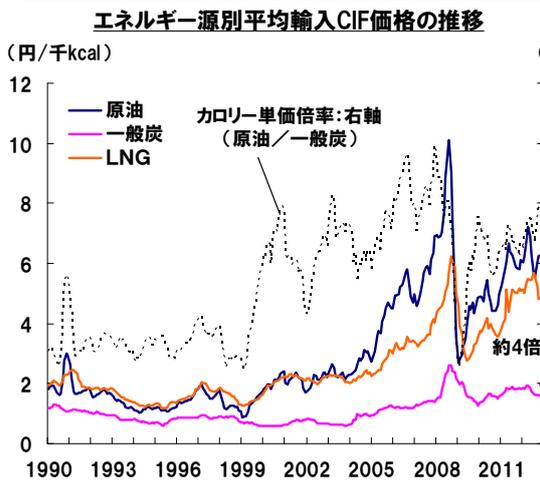
(出所)財務省「貿易統計」よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

【供給面の取り組み】 ii) ベース電源としての石炭火力の活用

**燃料としての石炭の利点**

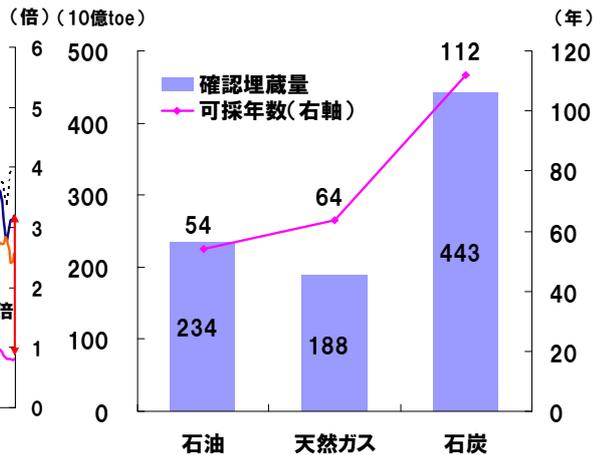
- ▶ 価格が安価・安定的であることなど、燃料としての石炭の利点は大きい

**価格は他燃料に比べ安価で安定的**



**確認埋蔵量が多く、可採年数も多い**

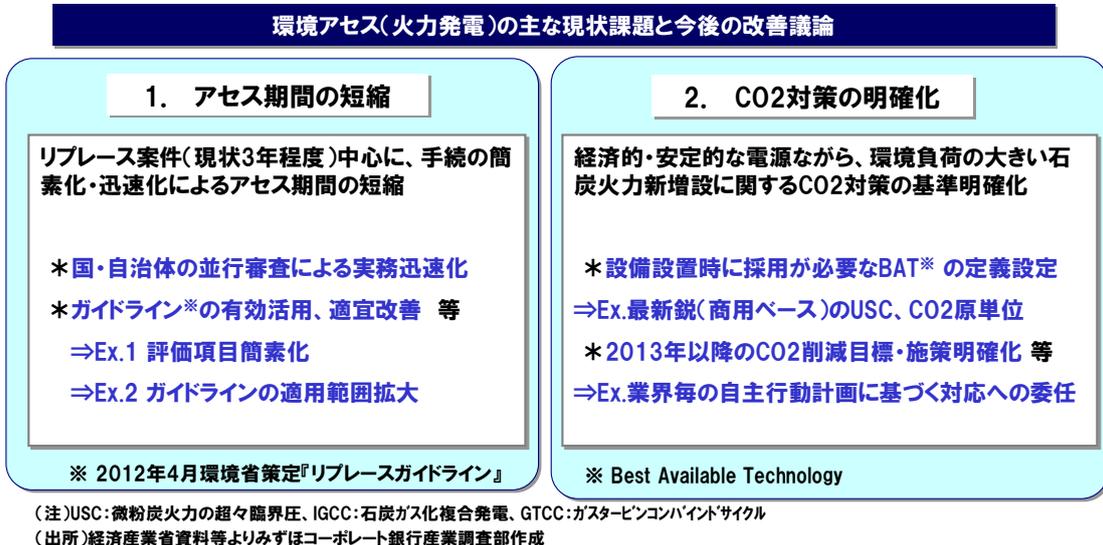
エネルギー源別の埋蔵量・可採年数(2011年末)



(出所) BP統計、貿易統計資料よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

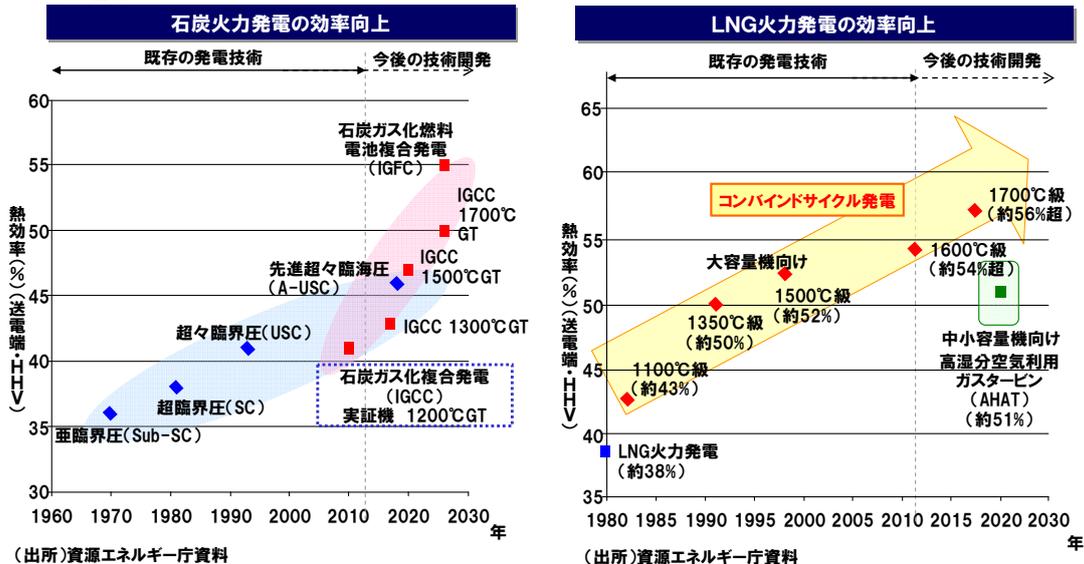
**火力発電導入における課題は、煩雑で長期に亘る環境アセス**

- ▶ 経済的・安定的な火力電源の活用に向けた最大のボトルネックが現状の環境アセスメント
- ▶ 運用改善議論で大きな論点となるのは、アセスの迅速化と石炭火力のCO2問題の取扱い



**世界最高水準の発電効率水準である我が国の火力発電の活用**

- ▶ 我が国の石炭火力の発電効率は世界最高水準。
- ▶ LNG火力においても、世界初の1700℃、熱効率56%超級の超効率発電設備の研究開発が進む



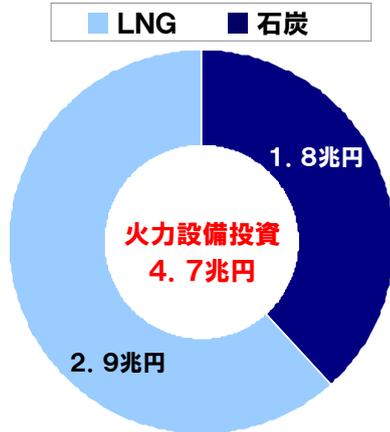
【供給面の取り組み】 iii) 火力発電の効率化

【図表5】

火力発電設備の更新と投資規模

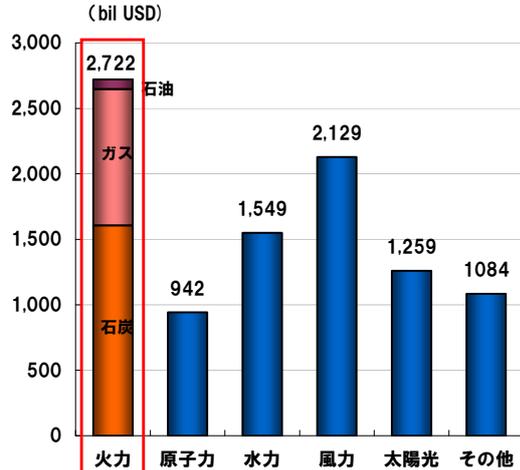
- ▶ 石炭及びLNG火力発電設備の2030年迄の累積設備投資規模は4.7兆円
- ▶ 世界の火力発電投資は約250兆円(約2.7兆ドル)

日本の発電設備投資規模予測  
(40年リブレースペース2014-2030)



(出所)「コスト等検証委員会報告書」等よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

世界の発電設備投資規模予測  
(2012-2035)



(出所)IEA"WE02012"よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

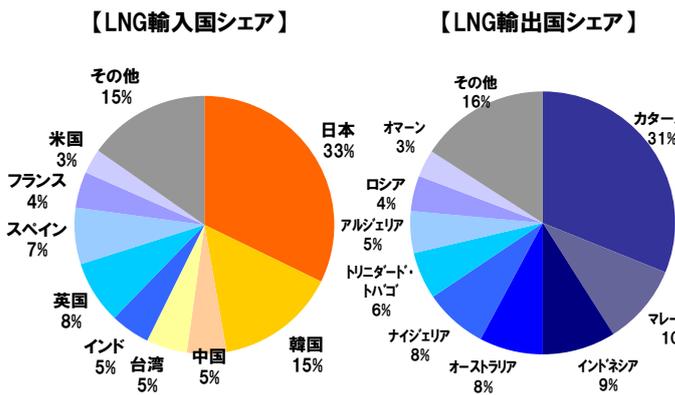
【供給面の取り組み】 iv) LNG調達の構造改革(多様化・低廉化)

【図表6】

LNG輸出入国とアジア諸国の調達価格

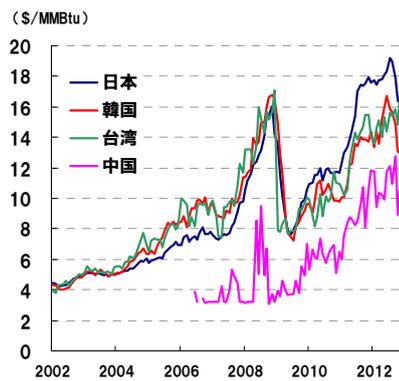
- ▶ LNGの国別輸入量は、日本が世界の1/3を占め、日本・韓国・中国・台湾で約6割のシェア
- ▶ アジア各国のLNG調達価格の中で、足許は我が国の輸入価格が最も高い状況

LNGの輸出入の国別シェア(2011年)



(出所)BP統計より、みずほコーポレート銀行産業調査部作成

アジア各国のLNG調達価格推移



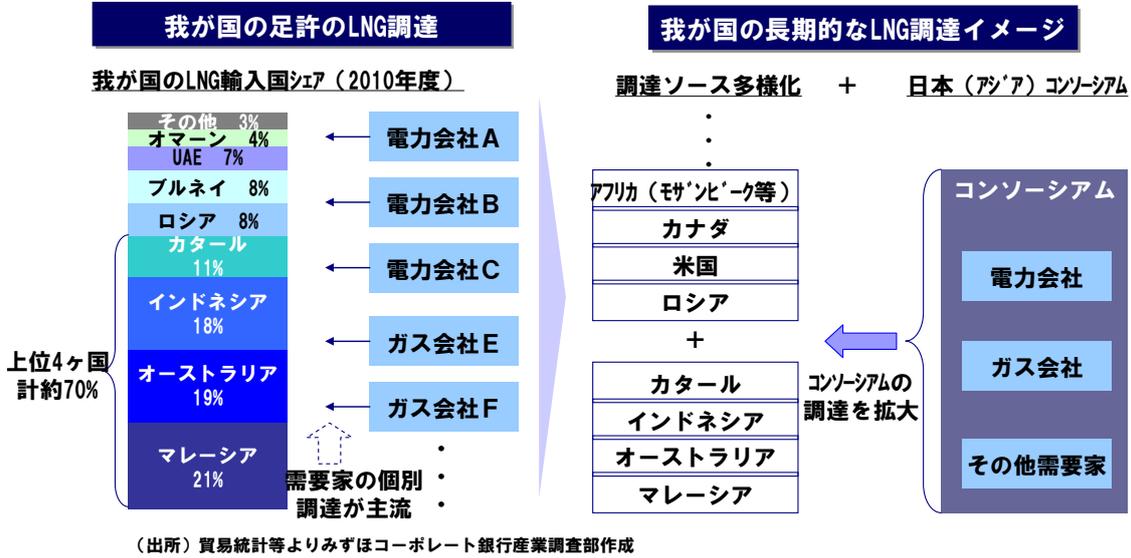
(出所)各国通関統計資料等より、みずほコーポレート銀行産業調査部作成

【供給面の取り組み】 iv) LNG調達の構造改革(多様化・低廉化)

【図表7】

LNG調達ソースの多様化等によりバーゲニングパワー向上の可能性

- ▶ 我が国は、北米からのLNG輸入も含めて、供給余力のある国からの調達ソース多様化を目指す必要
- ▶ 加えて、日本(アジア)コンソーシアムとして調達を行うことで、バーゲニングパワーの向上の可能性も



【供給面の取り組み】 v) 再生可能エネルギーの推進

【図表8】

風力発電の価格は比較的低廉であり成長ポテンシャルも大きい

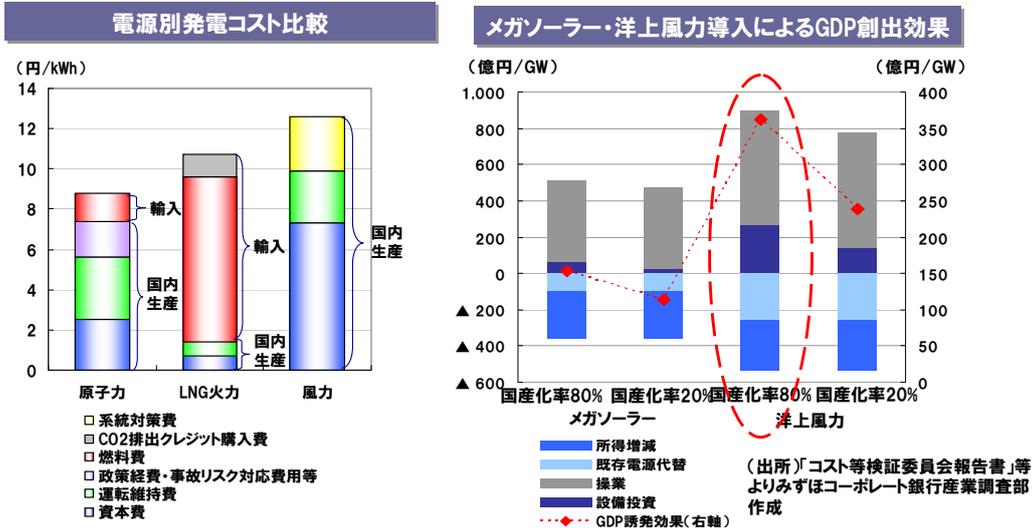
- ▶ 産業政策的には国内において各エネルギーが置かれている状況は異なる
- ▶ 太陽光発電が相応のポジションを確保する一方、風力発電は世界市場に比して出遅れ感が大きい(成長ポテンシャルあり)

	風力	太陽光	地熱
現行コスト	9.9~17.3円/kWh	30.1~45.8円/kWh	9.2~11.6円/kWh
雇用効果	部品点数多く製造の裾野大 O&Mにも相応の雇用効果	建設・設置に大きな効果 O&Mとしては期待薄	建設・設置に大きな効果 輸出市場は小さい可能性
技術革新	洋上風力の余地は大	効率改善の余地が大きい	限定的?
日系メーカー	【世界下位】 三菱重工、日立 日本製鋼所	【世界中位】 シャープ、京セラ パナソニック、昭シェル	【世界トップクラス】 東芝、富士電機 三菱重工
課題	有力メーカーの育成 洋上風力への展開 IPP事業者の育成・市場形成	メガソーラー産業の育成 (EPC、開発を含む) 中国・台湾勢とのコスト競争	立地制約の解消 開発リスクのヘッジ
導入見込	【世界】 390GW 【日本】 5GW	【世界】 153GW 【日本】 23GW	【世界】 14GW 【日本】 1GW
上段2015年	390GW	153GW	14GW
中段2020年	586GW	266GW	20GW
下段2030年	924GW	491GW	38GW

(出所) コスト等検証委員会報告書、World Energy Outlook2012等 よりみずほコーポレート銀行作成

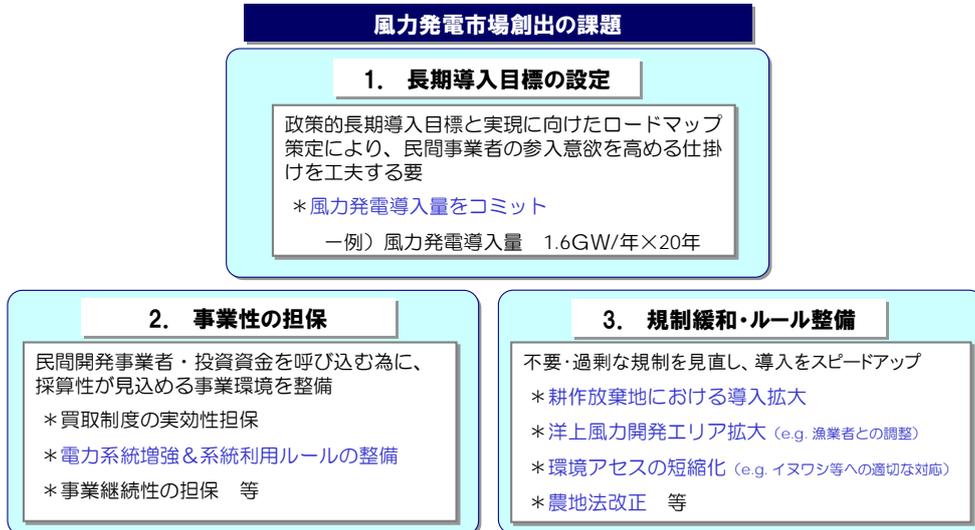
“再生可能エネルギーによる産業振興”のマクロ経済的な意味

- ◆ 発電コストの由来が国内生産か輸入かは、産業振興の観点からは重要な論点
- ◆ 再生可能エネルギー（太陽光・風力発電）のGDP誘発効果は大きい
  - ◆ 国産化率 = 80% とした場合、洋上風力導入により1GWあたり400億円弱のGDP創出効果が期待



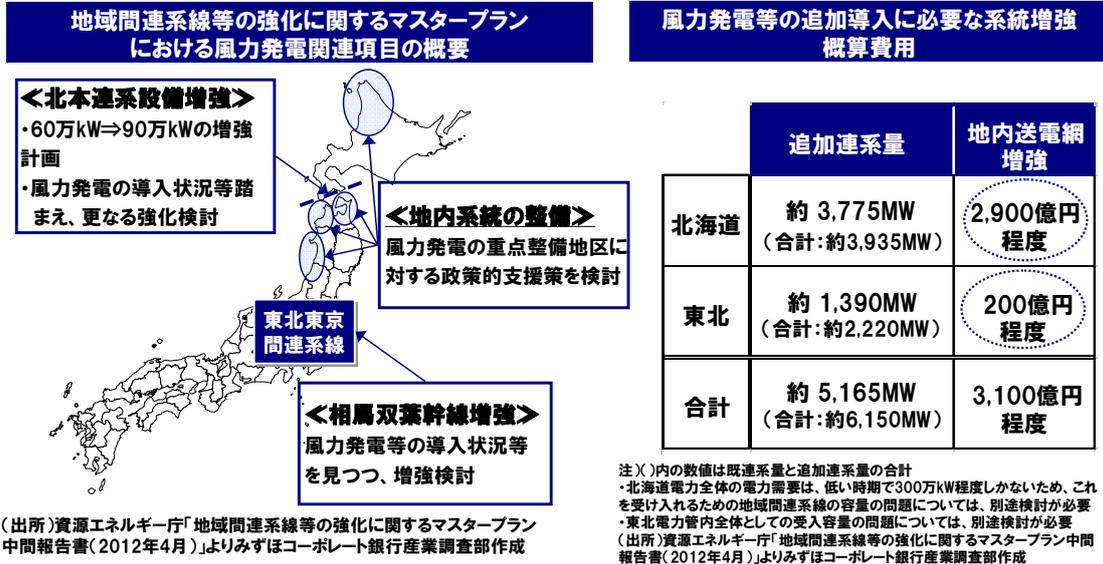
風力発電市場創出の課題はインフラ整備と一層の規制緩和

- ▶ FIT導入により、事業継続性については担保されるが、系統増強等のインフラ整備及び規制緩和等に課題は残る



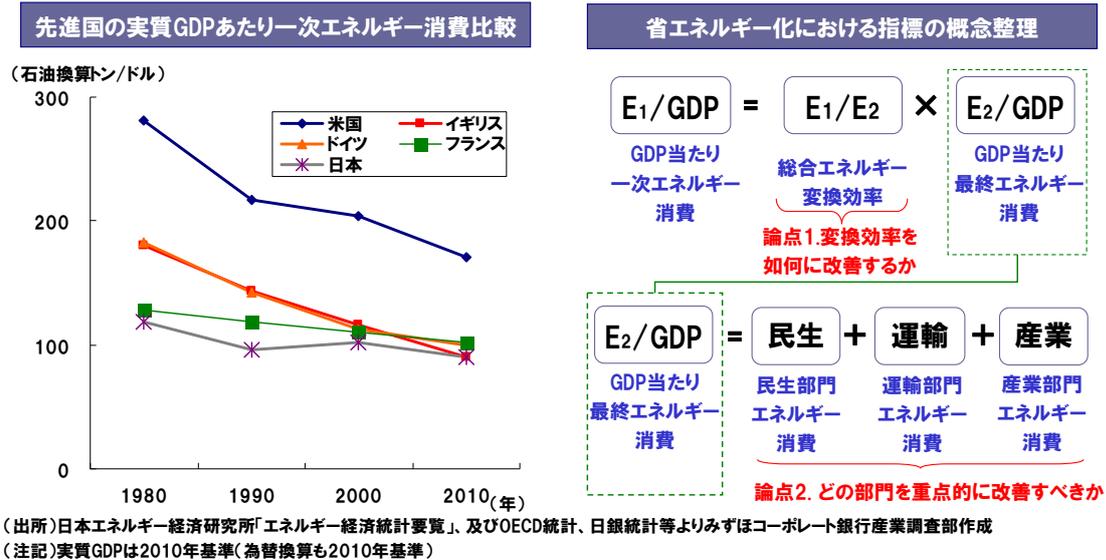
**系統増強に係る国のコミットが必要**

- ▶ 足許は、地域間連系の推進等、既存インフラ活用が重要も、中長期的には系統増強がボトルネック
- ▶ マスタープランにあるように、地内系統はもとより、基幹系統等も含めた整備計画具体化が今後必要



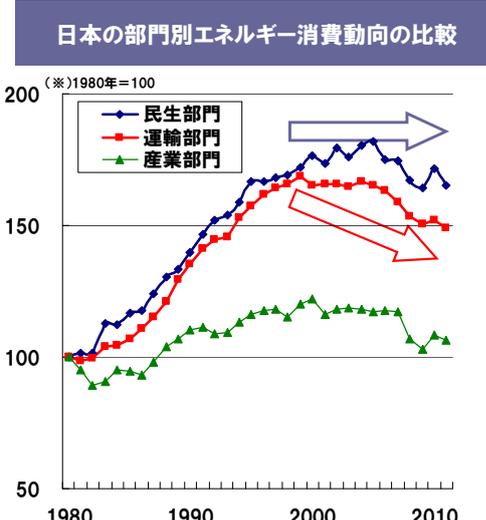
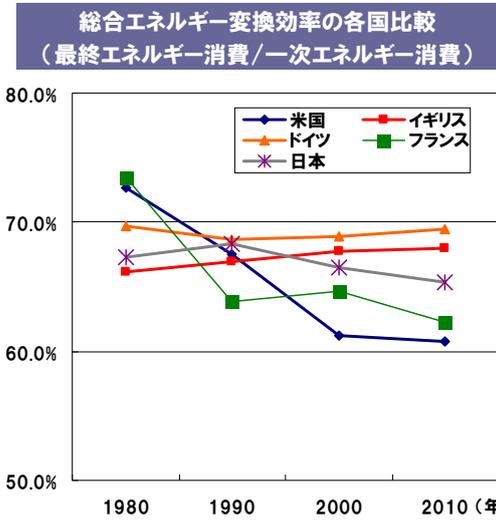
**日本の一次エネルギー消費効率は高いが、足元では欧州とほぼ拮抗する水準に**

- ▶ 日本の一次エネルギー消費効率は他国比高い水準も、足元ではほぼ欧州各国と同水準まで拮抗
- ▶ 省エネルギー推進の目的は、如何にGDPあたり一次エネルギー消費を減らすか
  - ◆ ①総合エネルギー変換効率の観点、②部門別エネルギー消費の視点(民生部門・運輸部門・産業部門)



**総合エネルギー変換効率の改善と民生部門のエネルギー消費抑制が日本の課題**

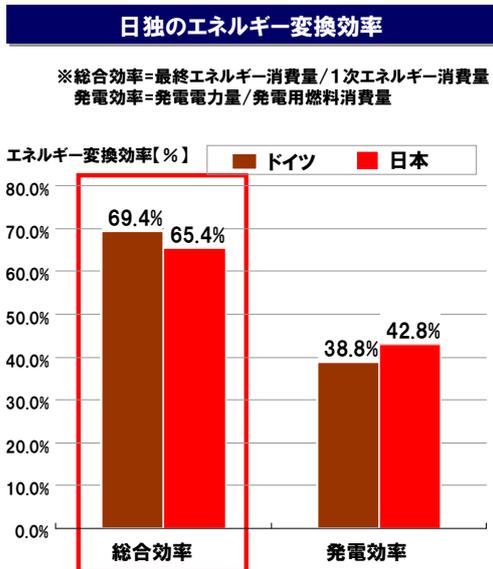
- ▶ ①総合エネルギー変換率はドイツが際立っている一方、日本は1990年以降悪化傾向に
- ▶ ②部門別のエネルギー消費動向では、2000年以降の民生部門の改善幅は限定的  
⇒①エネルギー変換効率と②民生部門のエネルギー消費に対する対策が特に求められる



(出所)日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済統計要覧」よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

**ドイツのエネルギー総合効率が日本と比して高い要因はコジェネ導入による熱の有効活用**

- ▶ ドイツは、発電効率は日本比劣後するものの、エネルギー総合効率は日本比優位
- ▶ 要因はコジェネの導入による熱の有効利用



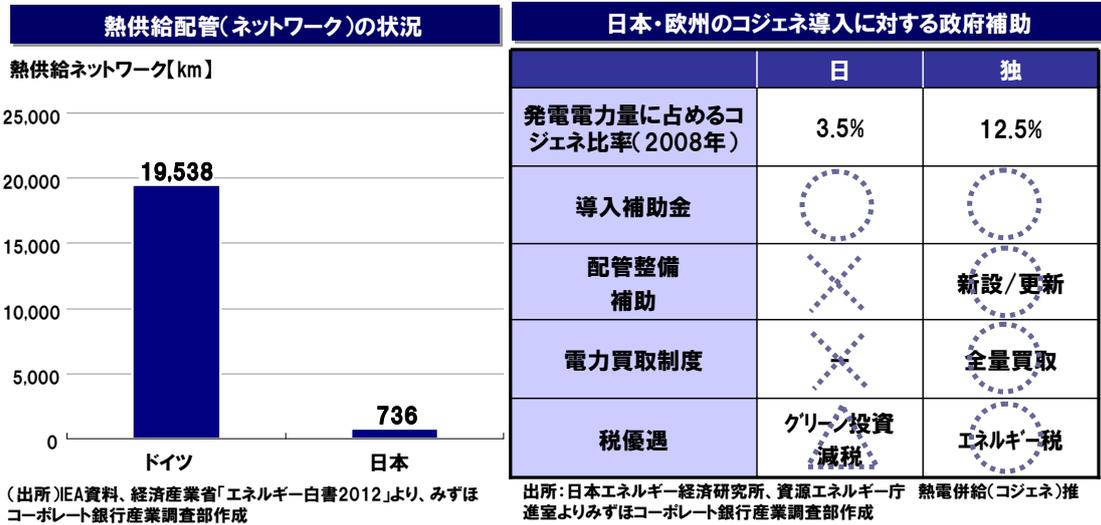
(出所)IEA資料よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

【需要面の取り組み】 i) 熱の有効利用(コジェネの推進)

【図表15】

コジェネ推進に向けて、補助金に加え配管整備や電力買取制度の導入等の検討も一案

- ▶ ドイツでは、近年ではコジェネ導入を促す観点から配管整備に対する補助金を実施
- ▶ 更に電力の全量買取、税優遇等のランニングコストへの補助により導入を促進  
⇒日本でも配管整備補助・電力買取制度・税優遇等の検討も一案(寒冷地等地域限定での対応も)

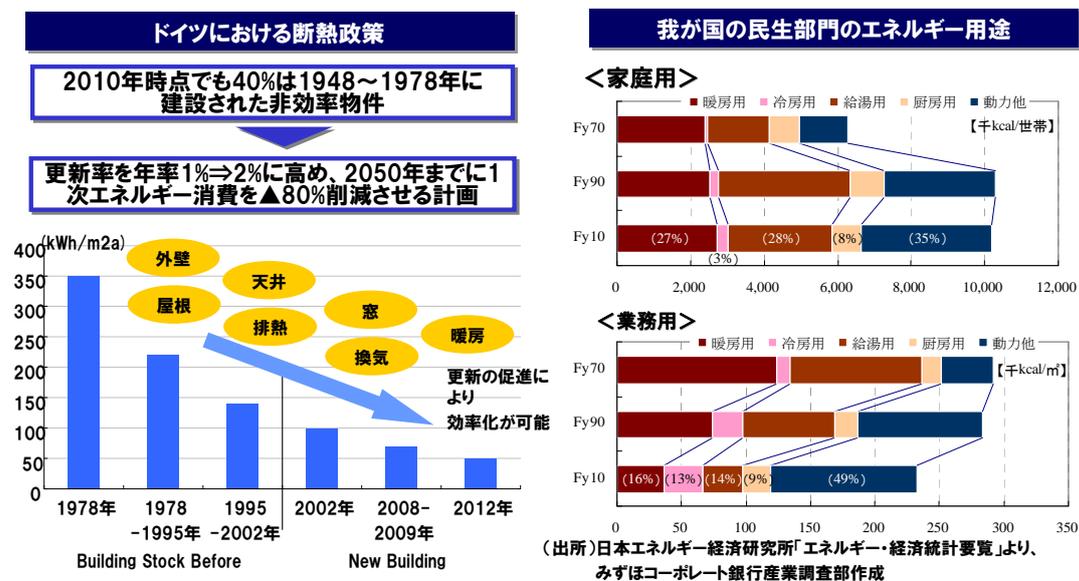


【需要面の取り組み】 ii) 住宅・ビル等民生部門の省エネ推進

【図表16】

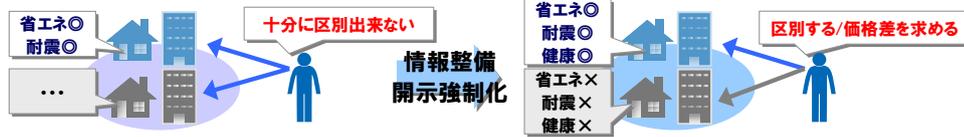
民生部門(家庭・業務)における省エネ改善余地は冷暖房・給湯と動力

- ▶ ドイツは補助金を付与し建物・住宅のエネルギー効率化を推進(冷暖房の熱効率を改善)
- ▶ 我が国の民生部門でも冷暖房のエネルギー用途の比率は大きい



建築分野(住宅・非住宅)の課題解決策

1. 情報で市場を変える ⇒ 需要者の行動変化で保有・供給者にインセンティブを与える



2. 技術開発の促進 ⇒ コストの低減でZEB・ZEH(Zero Energy Building/House)の普及を促す



3. 課税・税優遇 ⇒ 保有者への直接的なインセンティブを更に加える

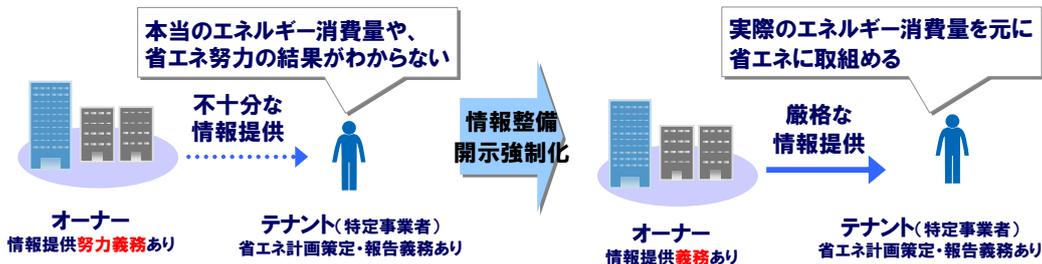


(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

「特定テナント制度」(試案)の導入～ユーザー側の義務履行をサポート～

特定テナント制度導入

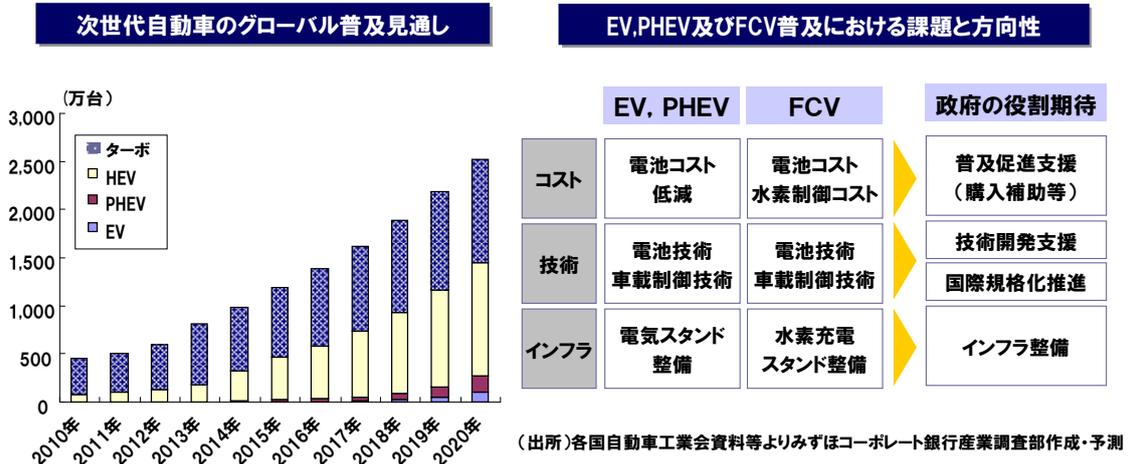
- 建築分野では、一定規模以上のテナント・オーナー双方に省エネ義務自体は課されているが、賃貸面積割りでしか情報がないなど情報が未整備、共有されていないなどの課題により、有効に省エネ化が図れていない状況
- 省エネ計画策定・報告義務のある特定事業者がテナントとなる場合に、**オーナー側に厳格な情報提供を義務化、テナント側にも省エネ計画への盛り込みを徹底**することで、運用段階を含む省エネ化を徹底することが可能に



(出所)みずほコーポレート銀行産業調査部作成

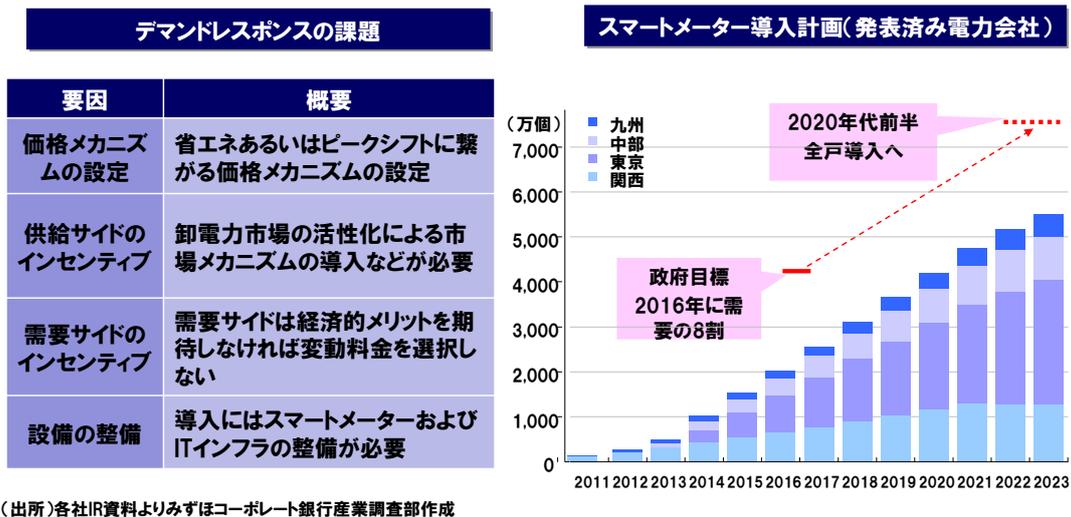
次世代自動車の開発・普及を促進し、省エネ化と国際競争力強化の双方の実現を

- ▶ HEV(ハイブリッド車)等の次世代自動車市場は2020年にグローバルで2,000万台超に
- ▶ EV、FCV(燃料電池車)普及を見据え、コスト・技術・インフラの3つの課題を解決する仕組みが必要  
⇒EV、FCVの普及を促進により、①省エネルギー化と、②国際競争力強化の双方が図られ得る



デマンドレスポンス(DR)導入に向けた課題

- ▶ DR導入促進には、供給・需要サイドの双方に経済的メリットを提供する枠組みが必要
- ▶ 価格メカニズムにはスマートメーターの導入が不可欠であり、早期の整備が求められる
  - ◆ 現状、2020年代前半に全戸導入されるスケジュール感

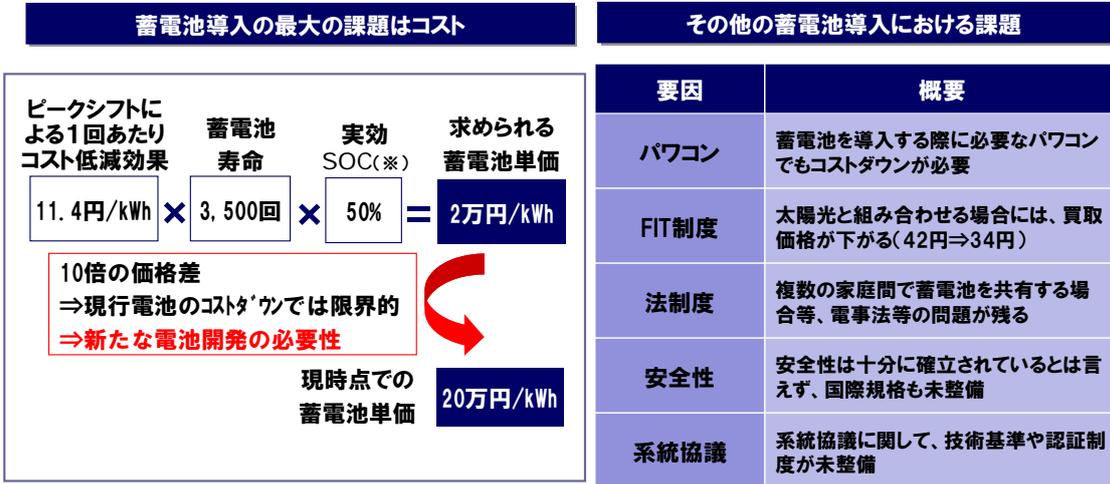


【需要面の取り組み】 v) ピークシフト対策としての蓄電池開発

【図表21】

ピークシフト対策として蓄電池ニーズはあるが、コストが最大の課題。新たな電池開発が必要

- ▶ ピークシフトに向けた家庭用蓄電池の導入は、太陽光発電との組み合わせで導入例あり
- ▶ 技術的には家庭用蓄電池は実現されているものの、導入が進まない最大の理由はコスト  
⇒官民一体となった新たな電池開発に取り組む必要性



(出所)経済産業省資料等よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

(※)SOC=State Of Charge 実際に使うことが出来る電池容量。安全性のため30-80%(約50%)といった範囲しか使用できない

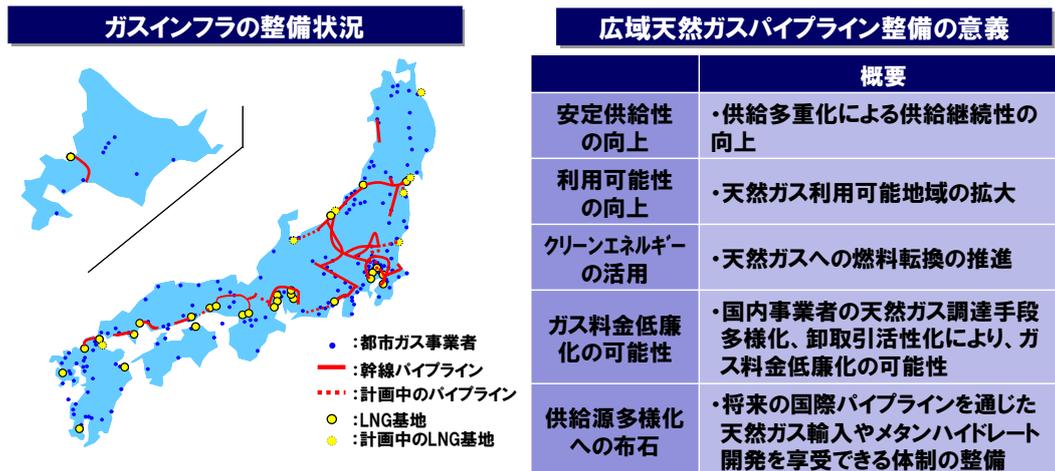
【流通面の取り組み】 ii) 広域天然ガスパイプライン整備

【図表22】

iii) エネルギー供給・流通能力のレジリエンス強化(強靱化)

我が国全体最適の観点に立った天然ガスパイプライン整備が必要

- ▶ 我が国の天然ガスパイプライン網は、事業者主体で整備された結果、地域毎に分断
- ▶ 天然ガスパイプライン等の整備は、ガスの安定供給性・利用可能性を向上
- ▶ 東京・大阪等の大消費地へのバックアップ機能の視点も含め、国としての整備計画が必要

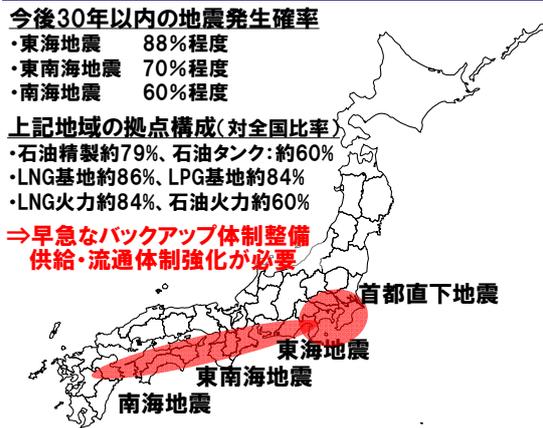


(出所)経済産業省資料等よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

地震・液状化等緊急時のエネルギー供給・流通面での対策投資の必要性

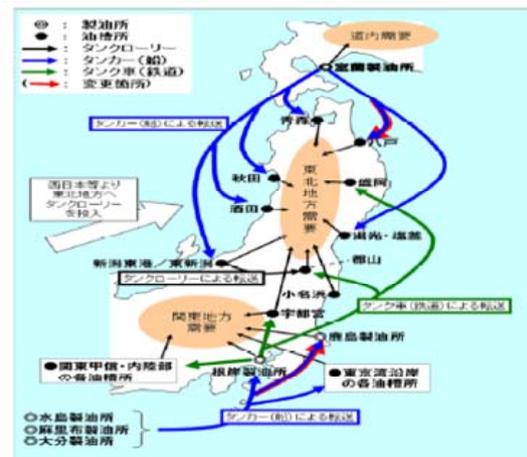
- ▶ 今後の大規模地震・液状化対策として、エネルギー供給・流通体制強化を早急に進める必要
  - ◆ 石油: 備蓄体制強化、コンビナート等震災対策投資、タンクローリー運用規制等の非常時の特例措置整備
  - ◆ ガス: 広域天然ガスパイプライン整備の工期・工費縮減の為の規制緩和・運用改善(道路・農地・河川法等)
  - ◆ 電力: 電力連系(北本連系/東京中部連系等)強化実施を図るための規制緩和・運用改善(環境アセス等)

首都直下地震・南海トラフ巨大地震のリスク



(出所)文部科学省地震調査研究推進本部、資源エネルギー庁資料

東日本大震災時の石油供給バックアップ



【まとめ】

【図表24】

クリーン・経済的なエネルギー需給実現に向けたスケジュール(案)

現在	2015年	2020年	2025年	2030年
原発の再稼働可否	~2016年を目指す			
総合エネルギー政策 (エネ基、CO2削減目標等)	~2023年			
電力システム改革	~2016年目処 全面自由化	~2020年目処 法的分離		
原発再稼働	稼働次第、効果顕現化			
再エネ導入拡大	安定的な導入促進			
燃料調達が多様化	徐々に効果顕在化			
高効率火力の導入	2020年頃から徐々に効果顕現化			
蓄電池普及	徐々に効果顕現化			
ZEB/ZEH	徐々に効果顕現化			
CCS(CO2回収・貯留)	国際ルール等の状況踏まえ、順次導入			
メタンハイドレート	2020年代に開発・生産技術確立か			